

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. September 2005 (01.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/080654 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **D04B 15/48**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/000736

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Januar 2005 (26.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 009 057.2  
23. Februar 2004 (23.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MEMMINGER-IRO GMBH** [DE/DE]; Jakob-Mutz-Strasse 7, 72280 Dornstetten (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HUSS, Rolf** [DE/DE]; Kirchhofweg 5, 72290 Lossburg (DE). **DINKEL-MANN, Friedrich** [DE/DE]; Stufenstrasse 12, 73098 Rechberghausen (DE). **WEBER, Friedrich** [DE/DE]; Sonnenbergstrasse 5, 72285 Herzogsweiler (DE).

(74) Anwalt: **RÜGER, BARTHELT & ABEL**; Webergasse 3, 73728 Esslingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

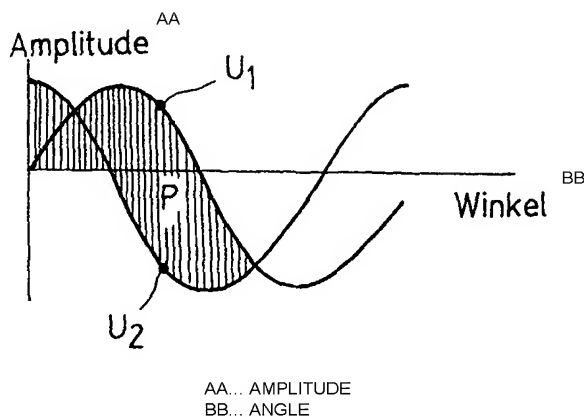
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ELECTRONIC POSITIVE FEEDWHEEL UNIT

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCHER POSITIVFOURNISSEUR



(57) Abstract: The invention relates to a thread feeding device which is provided with a motor-driven feedwheel, whereby the rotational position of the feedwheel is detected by a high precision angle transmitter. Said angle transmitter has a resolution that is greater than the diameter of the feedwheel measured in millimeters. Preferably, resolution is greater than the five times (preferably 5.24 times) the value of the diameter of the feedwheel. The thread is preferably wound around the feedwheel in a plurality of windings (three to twenty).

(57) Zusammenfassung: Ein Fadenliefergerät ist mit einem motorgetriebenen Fadenlieferrad versehen, wobei die Drehposition des Fadenlieferrads durch einen Winkelgeber mit hoher Präzision erfasst wird. Der Winkelgeber hat zumindest eine Auflösung, die größer ist als der Durchmesser des Fadenlieferrads gemessen in Millimetern. Vorzugsweise ist die Auflösung größer als der fünffache (vorzugsweise der 5,24-fache) Wert des Durchmessers des Fadenlieferrads. Das Fadenlieferrad ist vorzugsweise von mehreren (drei bis zwanzig) Windungen umschlungen.

WO 2005/080654 A1

### Elektronischer Positivfournisseur

25           Die Erfindung betrifft ein Fadenliefergerät, das insbesondere zur Positivlieferung von Fäden an Strickmaschinen, z.B. Rundstrickmaschinen, geeignet ist.

30           Bei Strickmaschinen wie auch Rundstrickmaschinen wird die Maschengröße der von den einzelnen Stricksystemen zu erzeugenden Maschen durch präzise Zumessung der einzelnen, zu den Strickstellen laufenden Fäden eingestellt. Dieses Prinzip ist zum Stricken von glatter Ware mittels mechanisch angetriebener Fournisseure gut etabliert. Dabei wurde  
35           schon frühzeitig nach einem elektrischen oder elektroni-

schen Ersatz für die starre mechanische Kopplung zwischen Fadenliefergerät und Strickmaschine gesucht.

Beispielsweise offenbart die US-PS 3 858 416 eine  
5 Strickmaschine mit einem elektrischen Fournisseur, der alternativ spannungsgeregelt oder synchron zum Hauptzylinder der Strickmaschine betrieben werden kann. Zur Ausführung letzterer Betriebsart ist an dem Hauptantrieb der Strickmaschine ein magnetischer oder sonstiger Sensor vorgesehen,  
10 der eine Impulsfolge erzeugt, deren Frequenz der Geschwindigkeit der Strickmaschine entspricht. Ein Frequenz/Spannungs-Wandler wandelt diese Impulse in eine Spannung um, die dann die Arbeitsgeschwindigkeit der Strickmaschine kennzeichnet.

15

Der das Fadenlieferrad antreibende Motor steht mit einem Tachogenerator in Verbindung, der ebenfalls an einen Frequenz/Spannungs-Wandler angeschlossen ist, um eine die Drehzahl des Motors kennzeichnende Spannung zu liefern.  
20 Eine Vergleichschaltung vergleicht die von beiden Frequenz/Spannungs-Wandlern gelieferten Spannungen und steuert den Motor des Fournisseurs dementsprechend an.

Bei solchen Anordnungen kann es grundsätzlich zu vor-  
25 über gehenden Abweichungen zwischen Solllieferungen und Istlieferungen kommen, die die Qualität des Gestricks beeinflussen.

Es ist auf verschiedene Weise versucht worden, Faden-  
30 lieferräder elektrisch anzutreiben. Beispielsweise offenbart die DE 38 24 034 C1 den Antrieb eines Fadenlieferrads mit einem Schrittmotor.

Schrittmotoren können nicht beliebig ein- und ausgeschaltet werden. Vielmehr muss beim Hochfahren wie beim Herunterfahren ein bestimmtes Betriebsregime eingehalten werden, damit es nicht zu Schrittfehlern kommt.

5

Aus der DE 15 74 430 gehen weitere Bemühungen hervor, band- oder streifenförmiges Material, insbesondere auch Fäden, mit vorgegebener Geschwindigkeit an eine Verbrauchsstelle zu liefern. Dazu ist ein elektrischer Antriebsmotor vorgesehen, dessen Welle mit einem Lieferrad verbunden ist. Eine Kupplungseinrichtung gestattet dabei das willkürliche An- und Abkuppeln des Lieferrads von dem Antriebsmotor. Das Lieferrad dient als Drehzahlmesser. Vor und nach dem Lieferrad sind Spannungsmesser angeordnet. In einer Einrichtungsart wird das Fadenlieferrad von der Motorwelle abgekuppelt und die sich einstellende Drehzahl des Fadenlieferrads wird registriert, um für späteren Betrieb des Motors zugrunde gelegt zu werden.

Zur Einnahme der Einrichtungsart ist die Aktivierung der Kupplung erforderlich. Auch wirken im Fadenlaufweg vorhandene Widerstände bremsend auf den Faden ein. Im Fall von Strickmaschinen ist die sich dadurch einstellende Fadenmenge somit vom Zufall beeinflusst. Die Kupplung weist ein Massenträgheitsmoment auf, das zu dem Massenträgheitsmoment des Fadenlieferrads und des Motors hinzukommt.

Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Fadenliefergerät zu schaffen, das insbesondere für Strickmaschinen, insbesondere Strickmaschinen mit wechselndem Fadenbedarf geeignet ist, und eine hohe Lieferqualität gestattet.

Diese Aufgabe wird mit dem Fadenliefergerät nach Anspruch 1 gelöst:

Das erfindungsgemäße Fadenliefergerät weist ein starr  
5 mit einem Elektromotor verbundenes Fadenlieferrad auf, das einen gegebenen Durchmesser aufweist. Das Fadenlieferrad kann dabei sowohl einen runden als auch einen polygonalen Querschnitt aufweisen. Beispielsweise kann es durch einen Stabkäfing gebildet sein. Eine Alternative ist ein einstückiges,  
10 aus Blech tiefgezogenes Fadenlieferrad, dessen Umfang z.B. mit Längsrippen versehen ist, so dass es die äußere Kontur eines Stabkäfings nachahmt. Auch andere Fadenlieferräder sind möglich. Es kann von einem am gesamten Umfang anliegenden Wickel umschlungen sein. Der Wickel kann  
15 auch nur einen Teil des Lieferradumfangs berühren und z.B. über (feste oder bewegliche) Abhebestifte geführt sein. Außerdem ist ein drehfest mit dem Fadenlieferrad verbundener Winkelgeber vorgesehen, der eine jede Drehposition des Fadenlieferrads kennzeichnendes Signal erzeugt. Wesentlich  
20 dabei ist eine hohe Winkelauflösung, die zumindest so groß ist, dass das Verhältnis zwischen der Schrittzahl des Winkelgebers und dem Durchmesser des Fadenlieferrads größer als Drei pro Millimeter ist. Mit Winkelauflösungen oberhalb dieses Grenzwerts lässt sich das Fadenlieferrad so genau  
25 positionieren, dass in allen wesentlichen Betriebszuständen der Strickmaschine Synchronlauf zwischen den Fadenlieferrädern und der Strickmaschine erreicht wird. Wenn die Winkelauflösung des Winkelgebers größer als der genannte Wert ist und wenn die Drehposition des Motors in einer Positionsregelschleife dementsprechend eingestellt wird, lässt sich  
30 eine Strickmaschine mit elektronischem Positivfournisseur anfahren sowie stillsetzen, ohne dass die sonst zu befürchtenden Standreihen gebildet werden. Unter Standreihen wer-

den Maschenzeilen verstanden, deren Maschen eine andere Größe als die übrigen Maschen des Gestricks aufweisen.

Der Winkelgeber ist vorzugsweise mit der Welle des  
5 Motors verbunden, wobei bei einer bevorzugten Ausführungsform eine durch den Motor durchgehende Welle vorgesehen ist, an deren einen Ende das Fadenlieferrad und an deren anderen Ende der Winkelgeber angeordnet ist. Der Winkelgeber ist vorzugsweise ein inkrementaler Geber mit einer  
10 hohen Inkrementzahl. Bei einem Durchmesser von 40 mm weist der Winkelgeber mindestens 120 Schritte, d.h. eine Winkelauflösung von mindestens  $3^\circ$  auf. Bevorzugt werden Ausführungsformen, bei denen das Verhältnis  $s/d$  (Schrittzahl zum Lieferraddurchmesser) größer als Fünf ist. (Unter „Schrittzahl“ wird die Anzahl von Schritten verstanden, die mit dem  
15 Winkelgeber in einer Umdrehung unterscheidbar sind.) In einem solchen Fall löst der inkrementale Geber mehr als 200 Schritte pro Lieferradumdrehung auf. Dies entspricht einer Auflösung von zumindest  $1,8^\circ$  oder besser. Im bevorzugten  
20 Fall ist  $s/d$  größer als 5,24. Es werden damit unabhängig von dem jeweiligen Fadenlieferraddurchmesser von der Positionsregelschleife Liefergenauigkeiten hinsichtlich der Fadenlieferung erhalten, bei denen Lieferabweichungen kleiner als 0,6 mm sind. Dies ergibt fehlerlose Gestricke auch  
25 wenn die Strickmaschine ihre Arbeitsgeschwindigkeit ändert, z.B. anhält oder startet.

Mit dem präzisen hoch auflösenden Winkelgeber wird somit ein elektronischer Positivfournisseur geschaffen, der  
30 nicht nur präzise liefert sondern darüber hinaus fernsteuerbar ist. Beispielsweise kann er bei der Erzeugung gemusterter Gestricke gezielt ein- und ausgeschaltet werden. Damit macht der erfindungsgemäße elektronische Positivfournisseur bisher für diesen Zweck verwendete Friktionsfour-

nisseure überflüssig. Er ermöglicht damit eine bessere Kontrolle der Maschengröße bei der Erzeugung gemusterter Ware. Bevorzugterweise erhält der elektronische Positivfournisseur als Ansteuersignal eine Impulsfolge, wobei jeder Impuls einem Winkelschritt des Fadenliefererrads entspricht. Der Winkelschritt entspricht beispielsweise einem Winkelschritt entsprechend der Winkelauflösung des Positionsgebers. Er ist vorzugsweise so groß bemessen, dass er einer Fadenlieferstrecke von 1 mm, vorzugsweise 0,6 mm, entspricht. Mit jedem Impuls, den das Fadenliefergerät empfängt, dreht es das Fadenliefererrad um eine Fadenlänge von 0,6 mm weiter. Auf diese Weise ist eine fortwährende Kontrolle der Liefermenge entsprechend der Drehung des Hauptzylinders der Strickmaschine möglich. Der positionsgeregelte Fournisseur verhält sich virtuell wie ein schrittmotorgetriebener Fournisseur, wobei seine Positionsregelschleife das Anfallen von Schrittfehlern verhindert.

Das Fadenliefergerät kann vorzugsweise einen Positionsregler beherbergen, der die durch den Winkelgeber exakt erfasste Winkelposition des Fadenliefererrads zu jedem Zeitpunkt mit einem Sollsignal vergleicht und Abweichungen ausregelt. Der Positionsregler kann bei einer erweiterten Ausführungsform auch Teil eines Zugspannungsreglers sein. In diesem Fall ist dann zusätzlich ein Fadenspannungssensor vorgesehen, der die Istspannung des Fadens erfasst. Weicht diese von einem vorgegebenen Sollspannungswert ab, werden entsprechende Positioniersignale erzeugt, die der Positionsregler dann umsetzt. Der Spannungsregler ist dabei vorzugsweise als PD-Regler mit Störgrößenaufschaltung ausgebildet. Dies bedeutet, dass der Regler einen proportionalverstärkenden Anteil („P“) sowie einen differenzierenden Anteil („D“) aufweist. Aus der erfassten Fadenspannung, der aktuellen Liefergeschwindigkeit und ggf. den Motorströmen

wird eine Korrekturgröße ermittelt, die mit dem Soll-Spannungswert verknüpft wird, um diesen so zu korrigieren, dass von dem Regler verursachte bleibende Regelabweichungen verschwinden.

5

In einer Weiterbildung weist das erfindungsgemäße Fadenliefergerät eine erste Betriebsart auf, in der es je nach Ausführungsform spannungsgeregelt oder positionsgeregelt als Positivfournisseur arbeitet. In einer zusätzlichen

10 Betriebsart, die als Schleppbetriebsart bezeichnet werden kann, wird der Strom des Elektromotors so weit reduziert, dass dieser keine aktive Fadenförderung mehr bewirkt. Der Motorstrom wird dabei so eingestellt, dass alle etwaigen Rastmomente des Elektromotors überwunden werden und kein

15 Antriebsmoment oder allenfalls ein Antriebsmoment erzeugt wird das nicht ausreicht, um den Faden zu fördern. Aus Sicht der fadenabnehmenden Maschine ist in diesem Betriebszustand kein Positivfournisseur vorhanden. Vielmehr muss sich die fadenverbrauchende Maschine den Faden von einer

20 Fadenquelle, beispielsweise einem Spulengatter holen. Das Antriebsmoment des Elektromotors ist dabei höchstens so groß, dass dieser Vorgang erleichtert wird. Die Kraft zum Abziehen des Fadens von dem Spulengatter wird dabei nur teilweise von dem Fournisseur aufgebracht. Damit ist das

25 Fadenlieferrad virtuell von der Motorwelle abgekuppelt, zumindest insoweit als es keine Förderung bewirkt. Die fadenverbrauchende Maschine bzw. deren Stricksystem können sich den Faden mit geringem Widerstand holen. Eine an den Elektromotor bzw. den inkrementalen Geber angeschlossene

30 Schaltung kann die geholte Fadenmenge präzise erfassen und für den weiteren Betrieb des Fadenliefergeräts in Positivlieferart zugrunde legen.

Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Zeichnung, der Beschreibung oder von Ansprüchen. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

- 5
- Figur 1      mehrere elektronische positionsgeregelte Fournisseure und deren Anschluss an eine zentrale Steuerung in schematisierter Darstellung,
- 10    Figur 2      die Fournisseure ausgebildet als spannungsgeregelte Fournisseure, angeschlossen an eine zentrale Steuereinrichtung in schematisierter Darstellung,
- 15    Figur 3      die Fournisseure gemäß Figur 1 mit einer zusätzlichen Schleppbetriebsart, angeschlossen an eine zentrale Steuerung in schematisierter Darstellung,
- 20    Figur 4      einen Winkelgeber eines Fournisseurs in schematisierter Darstellung,
- Figur 5      Ausgangssignale des Winkelgebers nach Figur 4,
- 25    Figur 6      eine alternative Ausführungsform eines Winkelgebers in schematisierter Darstellung,
- Figur 7      einen spannungsgeregelten Fournisseur mit Störgrößenaufschaltung in schematisierter Darstellung und
- 30
- Figur 8      einen abgewandelten Winkelgeber in schematisierter perspektivischer Darstellung.

In Figur 1 ist eine Gruppe von Fadenliefergeräten 1, 2, 3 veranschaulicht, die an eine zentrale Steuereinrichtung 4 angeschlossen sind. Die Steuereinrichtung 4 kann eine zentrale Steuereinrichtung sein, sie kann zu einer Strickmaschine gehören, eine separate Einrichtung sein oder in einem der Fadenliefergeräte 1, 2, 3 untergebracht sein. Lediglich beispielhaft sind drei Fadenliefergeräte 1, 2, 3 veranschaulicht. Bedarfsweise kann jedoch auch lediglich ein einziges Fadenliefergerät 1 oder eine größere Gruppe von Fadenliefergeräten vorgesehen werden.

Die Anzahl der Fadenliefergeräte 1, 2, 3 entspricht der Anzahl der an eine fadenverbrauchende Maschine, wie beispielsweise eine Rundstrickmaschine, zu liefernden Fäden und somit der Anzahl der Strickstellen. Sie sind untereinander im Wesentlichen gleich aufgebaut. Die nachfolgende Beschreibung des Fadenliefergeräts 1 gilt somit stellvertretend für die übrigen Fadenliefergeräte 2, 3 sowie eventuelle weitere, nicht veranschaulichte Fadenliefergeräte.

Das Fadenliefergerät 1 weist ein Fadenlieferrad 5 auf, das beispielsweise durch ein tiefgezogenes Blechteil gebildet ist. Es kann oben und unten jeweils mit einem ausgestellten Rand 6, 7 versehen sein, die einen Fadeneinlaufbereich und einen Fadenauslaufbereich bilden. Ein dazwischen angeordneter Fadenspeicherbereich kann mit Rippen 8 versehen sein. Vor und hinter dem Fadenlieferrad 5 sind Fadenleitmittel, wie beispielsweise eine Fadeneinlauföse, eine Fadenauslauföse, eine Fadenbremse, ein Knotenfänger und dergleichen angeordnet. Außerdem können bedarfsweise Fadenfühlhebel oder sonstige Fadenüberwachungseinrichtungen vorgesehen sein.

Das Fadenlieferrad 5 ist von einem Faden in zumindest einer, vorzugsweise mehreren Windungen 11 umschlungen. Der so gebildete Wickel 11 umfasst wenigstens einen, vorzugsweise aber mehrere Windungen 12. Bei einer Drehung des Fadenlieferrads 5, läuft der Faden 9 an dem oberen Rand 6 auf den Speicherbereich des Fadenlieferrads, bildet dabei nebeneinander liegende Windungen und schiebt dadurch den Wickel 11 axial nach unten. Das Fadenlieferrad 5 kann eine leichte Konizität aufweisen, um diesen Vorgang zu erleichtern. Bei laufendem Fadenlieferrad 5 ist der Wickel 11 somit auf dem Fadenlieferrad 5 ständig in Bewegung.

Das Fadenlieferrad 5 ist mit einer Welle 13 verbunden, die zu einem Elektromotor 14 gehört. Die Verbindung ist drehfest und vorzugsweise nicht durch betriebsmäßig ansteuerbare Mittel, wie Kupplungen oder dergleichen, auflösbar. Der Elektromotor 14 ist vorzugsweise ein bürstenloser Gleichstrommotor mit geringem Massenträgheitsmoment, wie beispielsweise ein Glockenläufermotor, ein Scheibenläufermotor oder dergleichen. Bei geringeren Dynamikanforderungen kann auch ein sonstiger Motor, wie beispielsweise ein bürstenloser Gleichstrommotor, ein Synchronmotor oder dergleichen verwendet werden. Im Fall eines bürstenlosen Gleichstrommotors enthält der Elektromotor 14 Hallsensoren zur Positionserfassung seines Ankers z.B. gemäß Figur 8 und entsprechende elektronische Schalter zur Bestromung der Statorwicklungen entsprechend dem Drehwinkel des z.B. permanentmagnetisch erregten Rotors. Bei einem solchen Motor entspricht das von dem Elektromotor 14 an der Welle 13 erzeugte Drehmoment dem über eine Zuleitung 15 zugeführten Betriebsstrom.

Die Welle 13 ist entweder in dem Bereich zwischen dem Elektromotor 14 und dem Fadenlieferrad 5 oder alternativ an

ihrem von dem Fadenlieferrad 5 abliegenden, aus dem Elektromotor 14 heraus ragenden Ende 16 mit einem Winkelgeber 17 verbunden, der vorzugsweise als inkrementaler Geber oder als analoger Geber mit hoher Auflösung ausgebildet ist.

5 Seine Schrittzahl  $s$  ist die Zahl der Schritte, die eine einzige volle Umdrehung der Welle 13 ergeben. Der Winkelgeber 17 weist dabei vorzugsweise zumindest eine solche Schrittzahl  $s$  auf, dass das Verhältnis zwischen der Schrittzahl  $s$  und dem Durchmesser  $d$  der Windungen 12 größer  
10 als drei, vorzugsweise größer als fünf, ist. Damit ist der bei der Erfassung der Drehposition des Fadenlieferrads 5 auftretende Fehler unterhalb einer Grenze, die auch bei besonders harten (unelastischen) Fäden Spuren im Gestrick hervorrufen könnte.

15

Der Aufbau des Winkelgebers 17 geht beispielhaft aus Figur 4 hervor. Er wird hier durch einen Resolver gebildet, der einen Anker mit einer Ankerspule 18 aufweist, deren Längsachse quer zu seiner Drehachse steht. Die Drehachse  
20 steht in Figur 4 senkrecht auf der Zeichenebene. Die Ankerspule 18 ist mit einer Speisespule 19 verbunden, die axial orientiert ist und über eine ruhende, nicht weiter veranschaulichte äußere Spule ein Wechselspannungserregungssignal erhält. Zwei mit ihren Spulenachsen radial orientierte,  
25 um  $90^\circ$  versetzte Statorspulen 21, 22 erfassen das von der Ankerspule 18 erzeugte Wechselfeld. Es ergeben sich die in Figur 5 veranschaulichten Signalverläufe. Entsprechend der Position der Ankerspule 8 nehmen die Amplituden der in den Statorspulen 21, 22 erzeugten Spannungen sinusförmig bzw.  
30 cosinusförmig zu oder ab. Beispielsweise wird bei einem Drehwinkel  $P$  in der Statorspule 21 eine positive Spannung  $U_1$  und in der Statorspule 22 eine negative Spannung  $U_2$  induziert. Über die Arcus-sinus- bzw. Arcus-cosinus-Funktion

kann aus den Spannungen auf den Drehwinkel  $P$  geschlossen werden.

Eine alternative Ausführungsform eines Winkelgebers ist in Figur 6 veranschaulicht. Dieser arbeitet optisch und weist eine erste ruhende Scheibe 23 und eine zweite, mit der Welle 13 verbundene, Scheibe 24 auf. Beide Scheiben sind jeweils mit einem Muster in Radialrichtung orientierter Striche 25, 26 versehen. Diese bilden ein Hell-Dunkel-Muster. Die zwischen den Strichen 25 bzw. 26 vorhandenen Zwischenräume sind vorzugsweise durchsichtig. Bei einer bevorzugten Ausführungsform stimmen die Breite von Strichen und dazwischen liegenden Lücken etwa überein. Die Striche 25, 26 können auch geringfügig breiter als die Lücken sein. Sie stimmen außerdem in ihrer Anzahl miteinander überein. Soll der Winkelgeber nicht nur die Drehzahl sondern auch die Drehrichtung erfassen, unterscheiden sie sich in ihrer Anzahl vorzugsweise um Eins.

Zur Schrittzählung ist eine Lichtquelle 27, beispielsweise in Form einer Leuchtdiode vorgesehen, die auf einer Seite der Scheiben 23, 24 angeordnet ist. An der gegenüber liegenden anderen Seite ist ein photoempfindliches Element 28, beispielsweise ein Photowiderstand, ein Phototransistor oder dergleichen, vorgesehen. Soll die Drehrichtung erfasst werden, sind ein oder zwei weitere derartige Lichtschranken vorgesehen, die das Scheibenpaar an anderer Stelle durchleuchten.

Figur 8 veranschaulicht eine weitere abgewandelte Ausführungsform eines Winkelgebers mit einem drehbaren Permanentmagneten  $M$  und vier im Feld desselben angeordneten Hallsensoren 21a, 21b, 22a, 22b. Diese sind beispielsweise als Brücke zusammen geschaltet. Derartige Winkelgeber sind

beispielsweise in einigen bürstenlosen Elektromotoren ohne-  
hin verbaut, um elektronische Schalter zu steuern, die der  
Ansteuerung der Motorwicklung dienen. Wenn ein solcher Win-  
kelgeber 17 durch Auswertung der an den Hallsensoren 21a,  
5 21b, 22a, 22b auftretenden Spannungen die Auflösung einer  
Umdrehung in eine Schrittzahl  $s$  gestattet, die gleich oder  
größer ist als die durch die oben diskutierten Bedingungen  
festgelegte Schrittzahl, kann dieser motorinterne Winkel-  
10 geber als Positionsgeber für die angeschlossene Regel-  
schleife dienen. Der bürstenlose Gleichstrommotor wird so-  
mit zu einem virtuellen Schrittmotor, der, allerdings an-  
ders als bekannte Schrittmotoren, dann keine Schrittfehler  
macht und zwar auch dann nicht, wenn keine speziellen Rück-  
sichten auf Drehzahländerungen genommen werden. Ein solcher  
15 virtueller Schrittmotor kann ohne Einhaltung besonderer  
Hochfahrregime bzw. Herunterfahrregime im Start/Stopp-Be-  
trieb betrieben werden.

Die von dem Resolver gemäß Figur 4 oder dem optischen  
20 Sensor gemäß Figur 6 abgegebenen Signale werden als Istpo-  
sitionssignal einer Regelschleife 29 zugeführt (Figur 1).  
Zu dieser gehört ein Vergleicher 31, der die Istpositions-  
signale des Winkelgebers 17 mit Sollpositionssignalen einer  
Vorgabeeinheit 32 vergleicht. Jede vorhandene Abweichung  
25 zwischen dem Sollpositionssignal und dem Istpositionssignal  
wird als Winkelfehlersignal über einen Zweig 33 an eine  
Regelschaltung 34 weiter gegeben, die den Elektromotor 14  
entsprechend ansteuert, um das Sollpositionssignal und das  
Istpositionssignal in Übereinstimmung zu bringen.

30

Optional können die Istpositionssignale aller Faden-  
liefergeräte 1 bis 3 über entsprechende Leitungen 35 zu der  
Steuereinrichtung 4 geleitet werden. Die Leitungen 35 kön-  
nen dabei die Signale der Winkelgeber 17 unmittelbar wei-

terleiten, indem sie die Winkelgeber 17 mit der Steuereinrichtung 4 verbinden. Es ist auch möglich, die Leitungen 35 als Datenbus auszulegen, der über entsprechende Schnittstellen an die Winkelgeber 17 angeschlossen ist. Es sind  
5 alle vorhandenen Datenbusse, auch Eindrahtbus inbegriffen.

Die Steuereinrichtung 4 gibt über eine Leitung 36 Steuerimpulse an die Vorgabeeinheit 32. Die parallel zu betreibenden Fadenliefergeräte 1, 2, 3 können insoweit parallel angesteuert werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel gibt die Steuereinheit 4 Einzelimpulse ab, wobei jeder Einzelimpuls der Drehung des Elektromotors 14 um einen Schritt der Winkelauflösung des Winkelgebers 17 entspricht. Ist der Winkelgeber 17 beispielsweise nach Figur 4 aufgebaut und enthält er eine an die Statorspulen 21, 22 angeschlossene Auswerteschaltung, die die von den Statorspulen 21, 22 abgeleiteten Signale in ein den Drehwinkel eindeutig kennzeichnendes Signal analoger oder digitaler Natur umsetzt, ist auch die Vorgabeeinheit 32 entsprechend ausgebildet. Sie weist dann beispielsweise einen Zähler auf, der  
10 jeweils von Null bis zur Maximalschrittzahl des Winkelgebers 17 zählt, um dann wieder von Neuem zu beginnen. Aus den über die Leitung 36 gelieferten Einzelschrittimpulsen wird somit ein analoges oder digitales treppenförmiges Signal entsprechender Stufenzahl. Sobald über die Leitung 36  
15 Impulse geliefert werden dreht der Elektromotor 14. Kommen keine Impulse steht er. Insoweit verhalten sich die Elektromotoren 14 von außen gesehen wie Schrittmotoren, die für jeden über die Leitung 36 gelieferten Impuls einen Winkelschritt ausführen. In Folge der internen Positionsregelung unterliegen sie jedoch keinen Schrittfehlern, so dass sie anders als gewöhnliche Schrittmotoren problemlos gestartet und gestoppt werden können.  
20  
25  
30

Die insoweit gelieferten Fadenliefergeräte 1 bis 3 arbeiten wie folgt:

Es wird davon ausgegangen, dass die Fadenliefergeräte 1 bis 3 an einer Strickmaschine vorgesehen sind, die beispielsweise als Jacquardstrickmaschine oder als Strickmaschine mit Ringelapparat ausgebildet ist. Jedes Fadenliefergerät 1, 2, 3 beliefert eine Strickstelle mit einem jeweiligen Faden 9. Sollen die betreffenden Strickstellen mit Faden beliefert werden, liefert die Steuereinrichtung 4 Impulse an die entsprechenden Vorgabeeinheiten 32, woraufhin die Fadenlieferräder 5 entsprechend drehen. Sie folgen dabei dem Vorgabesignal winkeltreu, wobei vorhandene Winkelabweichungen bezogen auf den Umfang des Fadenlieferrads kleiner als 1 mm, vorzugsweise aber kleiner als 0,6 mm, sind. Dies ergibt sich aus der Bedingung, dass das Verhältnis  $s/d$  größer als drei, vorzugsweise größer als fünf pro Millimeter ist. Damit wird erreicht, dass etwaige Winkelfehler unter sonstige Fehlereinflüsse sinken. Zu solchen Fehlereinflüssen kann insbesondere auch die Gleitbewegung des Wickels 11 auf dem Fadenlieferrad 5 gehören. Der Wickel 11 wird, so lange das Fadenlieferrad 5 dreht, durch den zulaufenden Faden 9 fortwährend axial nach unten in Richtung des ablaufenden Fadens verschoben. Durch die vorhandene Axialgleitbewegung kommt es naturgemäß auch zu einem gewissen Schlupf des Wickels 11 in Umfangsrichtung. Dies bedeutet, dass es zu einem gewissen Schlupf des Fadens auf dem Fadenlieferrad 5 kommt. Es wird bevorzugt, wenn der Quotient aus dem Umfang des Fadenlieferrads und der Winkelauflösung  $s$  kleiner als dieser Schlupf, z.B. kleiner als 1 mm vorzugsweise kleiner als 0,6 mm ist. Eine mit solchen Fadenliefergeräten 1 bis 3 ausgerüstete Strickmaschine kann aus dem Stand angefahren und wieder abgestellt und wieder

angefahren werden, ohne Standreihen, d.h. Maschenreihen mit veränderter Größe zu erzeugen.

5 Durch gezieltes Liefern von Impulsen über die Leitung 36 kann die Liefergeschwindigkeit der Fäden 9 erhöht, vermindert oder auf Null gesetzt werden. Es ist somit positive Fadenlieferung an Jacquardstrickmaschinen möglich.

10 In Erweiterung der bislang beschriebenen Ausführungsform können die Fadenliefergeräte 1 bis 3 mit Fadenspannungssensoren 37 versehen sein, die die Spannung des ablaufenden Fadens überwachen. Die Spannungssensoren können beispielsweise mit der Vorgabeeinheit 32 verbunden sein, um die Fadenvorgabe zu beeinflussen. Ansonsten gilt die vor-

15 stehende Beschreibung entsprechend. Es werden gleiche Bezugszeichen zugrunde gelegt. Bei dieser Ausführungsform gelingt es, die Fadenliefergeräte 1, 2, 3 bedarfsweise auch in einer spannungsgeregelten Betriebsart zu fahren. Be-

20 spielsweise wird über die Leitung 36 ein Fadenspannungssignal geliefert. Die Vorgabeeinheit 32 vergleicht diese Spannung mit der über den Fadenspannungssensor 37 erfassten Istspannung und erzeugt daraus ein entsprechendes Sollpositionssignal. Dieses wird wiederum von der Regelschleife 29 in Drehungen des Fadenlieferrads 5 umgesetzt.

25

Ein solches Fadenliefergerät 1 bis 3 kann alternativ als Positivfournisseur oder als spannungsgeführter Fournisseur arbeiten, d.h. Faden mit konstanter Lieferrate oder mit konstanter Fadenmenge liefern.

30

Figur 7 veranschaulicht eine Ergänzung für das Fadenliefergerät 1 bis 3 nach Figur 2. Es sind hier die Vorgabeeinheit 32 und die Regelschaltung 34 zu einem Positionsregler 38 zusammengefasst. Dieser erhält an einem Eingang

39 ein Spannungsvorgabesignal. Von dem Fadenspannungssensor 37 erhält er ein Istspannungssignal. Der Winkelgeber 17 liefert an einem weiteren Eingang ein Istpositionssignal. Das das Fadenlieferrad 5 antreibende und beschleunigende Moment wird anhand eines Stromfühlers 41 erfasst und an einem Eingang 42 des Spannungsreglers 38 rückgemeldet. Der Spannungsregler 38 erhält somit Signale über die Geschwindigkeit des laufenden Fadens, das auf den Anker des Motors einwirkende beschleunigende oder bremsende Drehmoment, und die Fadenspannung. Er ist als PD-Regler ausgebildet. Aus der Fadengeschwindigkeit, der Fadenspannung und dem Motorstrom wird ein Fehlersignal gebildet, das dem PD-Regler als Störgröße aufgeschaltet wird. Es wird somit ein robuster Regler geschaffen, dessen Regelabweichung für nahezu alle vorkommenden Garne, unabhängig von deren Elastizität, gering ist und der Änderungen des Vorgabesignals an den Eingang 39 sehr schnell folgt.

Figur 3 veranschaulicht eine auf der Ausführungsform gemäß Figur 1 beruhende Fortbildung der Fadenliefergeräte 1 bis 3. Es wird zunächst auf die Beschreibung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1 einschließlich Figur 4 bis 6 entsprechend verwiesen. Ergänzend gilt folgendes:

Die Regelschaltung 34 weist einen zusätzlichen Steuereingang auf, an dem sie als Regelschaltung deaktivierbar und in eine Schleppbetriebsart überführbar ist. Dieser Steuereingang ist über Leitungen 43 oder einen entsprechenden Bus mit der Steuereinrichtung 4 verbunden. Sobald die Regelschaltung 34 über die Leitungen 43 ein entsprechendes Signal erhält geht sie in eine Schleppbetriebsart. In dieser wird der Elektromotor 14 mit einem geringen Strom beaufschlagt, der zumindest ausreicht, etwaige Rastmomente des Elektromotors 14 zu überwinden. Dieser ist dann

aus Sicht des Fadenlieferrads 5 „unsichtbar“, d.h. er behindert eine Drehung des Fadenlieferrads 5 in Folge von Zug an dem Faden 9 nicht. Dies entspricht einer virtuellen Abkupplung des Elektromotors 14 von dem Fadenlieferrad 5. In diesem Zustand können sich die einzelnen Fadenverbrauchsstellen (Stricksysteme) Faden selbst holen, ohne durch die Elektromotoren 14 daran gehindert zu sein. Über die Leitungen 35 registriert die Steuereinrichtung 4 die geholten Fadenmengen. Aus den erfassten Werten kann ein Vorgabewert bestimmt werden, der bei späterem Positivbetrieb über die Leitung 36 in Form von entsprechenden Ansteuerimpulsen geliefert wird.

In der Schleppbetriebsart kann auch ein geringfügig antreibendes Drehmoment erzeugt werden, um es den Strickstellen zu erleichtern, Faden zu holen. Das Moment bzw. die Ansteuerströme der Elektromotoren 14 sind jedoch so gering, dass keine eigenständige Fadenförderung in Folge von Bestromung der Elektromotoren 14 auftritt.

20

Auch bei der Erfassung der von den Strickstellen geholten Fadenmengen wirken sich die hohen Auflösungen der Winkelgeber 17, die zusätzlich zu etwaigen an den Elektromotoren vorhandenen Gebern, wie beispielsweise Hallgebern, vorhanden sind, positiv aus. Hinsichtlich der Messung des natürlichen Fadenverbrauchs in der Schleppbetriebsart lässt sich eine völlige Rastmomentfreiheit herstellen, was mit herkömmlichen Schrittmotoren kaum möglich ist.

Ein Fadenliefergerät ist mit einem motorgetriebenen Fadenlieferrad versehen, wobei die Drehposition des Fadenlieferrads durch einen Winkelgeber mit hoher Präzision erfasst wird. Der Winkelgeber hat zumindest eine Auflösung  $s$ , die größer ist als der Umfang des Fadenlieferrads 5 gemes-

sen in Millimetern. Vorzugsweise ist die Auflösung  $s$  größer als der fünffache (vorzugsweise der 5,24-fache) Wert des Durchmessers einer Windung des Fadenlieferrads. Das Fadenlieferrad ist vorzugsweise von mehreren (drei bis zwanzig) 5 Windungen umschlungen.

Bezugszeichenliste:

	1, 2, 3	Fadenliefergeräte
	4	Steuereinrichtung
5	5	Fadenlieferrad
	6, 7	Rand
	8	Rippen
	9	Faden
	11	Wickel
10	12	Windungen
	13	Welle
	14	Elektromotor
	15	Zuleitung
	16	Ende
15	17	Winkelgeber
	18	Ankerspule
	19	Speisespule
	21, 22	Statorspulen
	21a, 21b, 22a, 22b	Hallsensoren
20	23, 24	Scheiben
	25, 26	Striche
	27	Lichtquelle
	28	Element
	29	Regelschleife
25	31	Vergleicher
	32	Vorgabeeinheit
	33	Zweig
	34	Regelschaltung
	35	Leitungen
30	36	Leitung
	37	Fadenspannungssensoren
	38	Spannungsregler
	39	Eingang
	41	Stromfühler

	42	Eingang
	43	Leitungen
	P	Drehwinkel
5	d	Durchmesser
	s	Schrittzahl
	M	Permanentmagneten
	$U_1, U_2$	Spannung

Patentansprüche:

1. Fadenliefergerät (1), insbesondere für Strickmaschinen,

5

mit einem Fadenlieferrad (5), das von dem zu liefernden Faden (9) in wenigstens einer Windung (12) umschlungen ist, um den Faden (9) zu fördern,

10

mit einem Elektromotor (14), der eine Welle (13) aufweist, die mit dem Fadenlieferrad (5) drehfest verbunden ist,

15

mit einem Winkelgeber (17) zur Erfassung der Drehposition des Fadenlieferrads (5), wobei der Winkelgeber (17) eine Winkelauflösung (s) aufweist, die zumindest so groß ist, dass das Verhältnis (s/d) zwischen der Winkelauflösung (s) und dem Durchmesser (d) des Fadenlieferrads (5) größer als  $3 \text{ mm}^{-1}$  ist.

20

2. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelgeber (17) mit der Welle (13) verbunden ist.

25

3. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (13) eine durch den Elektromotor (14) durchgehende Welle ist, an deren einem Ende das Fadenlieferrad (5) und an deren anderem Ende (16) der Winkelgeber (17) befestigt sind.

30

4. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelgeber (17) ein inkrementaler Geber ist.

5. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelgeber (17) ein Encoder ist.
- 5 6. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelgeber (17) ein optischer Stufensensor ist.
- 10 7. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelgeber (17) eine Winkelauflösung (s) aufweist, die zumindest so groß ist, dass das Verhältnis (s/d) zwischen der Winkelauflösung (s) und dem Durchmesser (d) des Fadenlieferrads größer als  $5 \text{ mm}^{-1}$  ist.
- 15 8. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelgeber (17) an einen Istwert-Eingang einer Regelschleife (29) angeschlossen ist.
- 20 9. Fadenliefergerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelschleife (29) einen Sollwert-Eingang aufweist, der zum Empfang externer Soll-Positionssignale eingerichtet ist.
- 25 10. Fadenliefergerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelschleife (29) ein PD-Regler ist.
- 30 11. Fadenliefergerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelschleife (29) ein Spannungsregler (38) mit einer Einrichtung zur Störgrößenaufschaltung verbunden ist.
12. Fadenliefergerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelschleife (29) mit einem Fa-

denspannungssensor (37) zur Erfassung der Fadenspannung verbunden ist.

13. Fadenliefergerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass an den Fadenspannungssensor (37) eine Vergleicherschaltung (32) angeschlossen ist, die die erfasste Fadenspannung mit einer Sollfadenspannung vergleicht und aus dem Vergleich ein Soll-Positionssignal ermittelt.
14. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (14) an eine Ansteuerschaltung (34) angeschlossen ist, die für eine Schleppbetriebsart eingerichtet ist, in der die Bestromung des Elektromotors (14) ein zur eigenständigen Fadenförderung nicht ausreichendes Drehmoment bewirkt.
15. Fadenliefergerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerschaltung (34) vorgesehen ist, die die Drehung des Elektromotors (14) in der Schleppbetriebsart mittels des Winkelgebers (17) registriert.
16. Fadenliefergerät nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass aus der registrierten Drehung eine Vorgabe für die Positivlieferbetriebsart gewonnen wird.
17. Fadenliefergerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorgabe aus den registrierten Drehungen mehrerer Fadenliefergeräte (1, 2, 3) gewonnen wird.

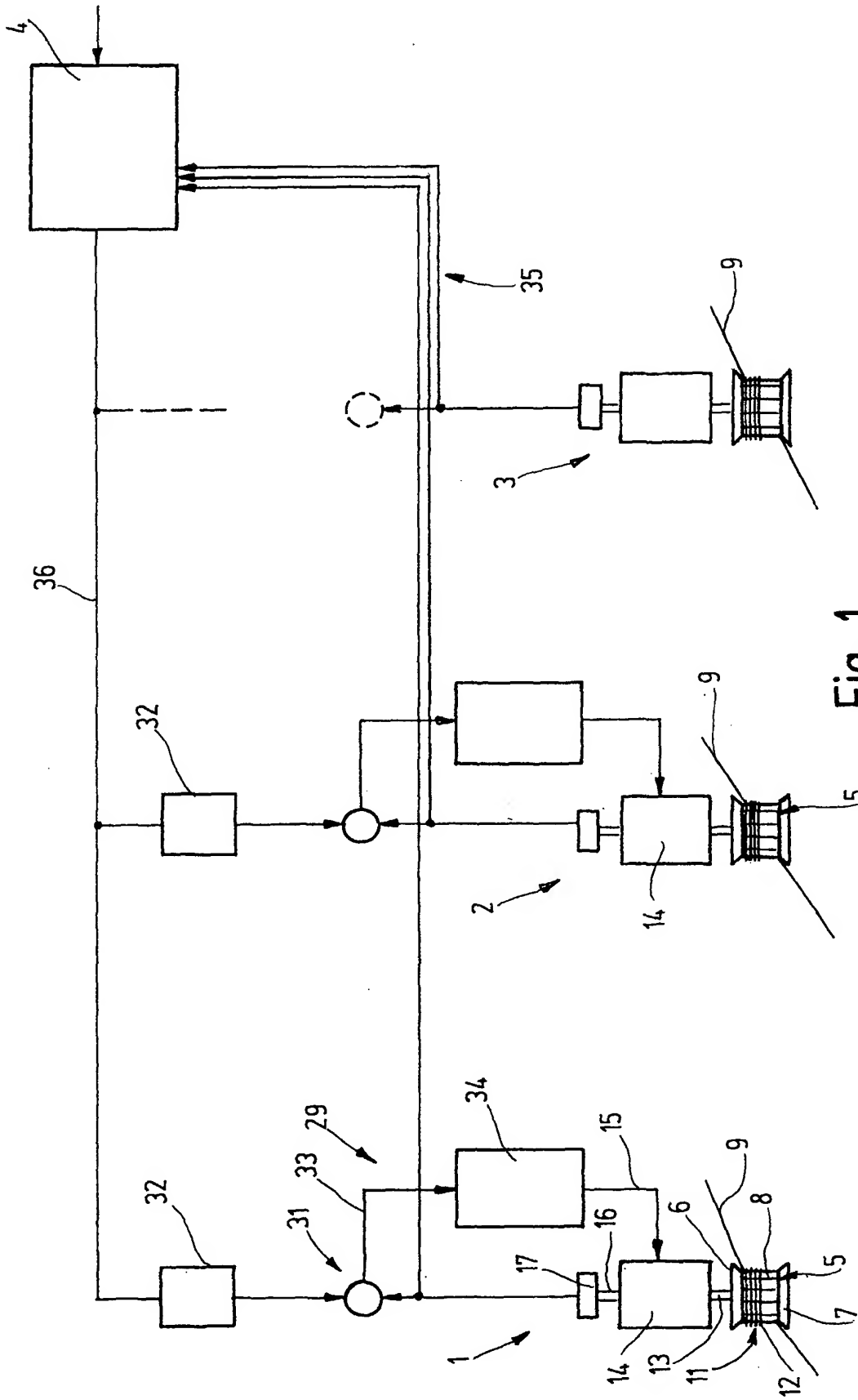


Fig. 1

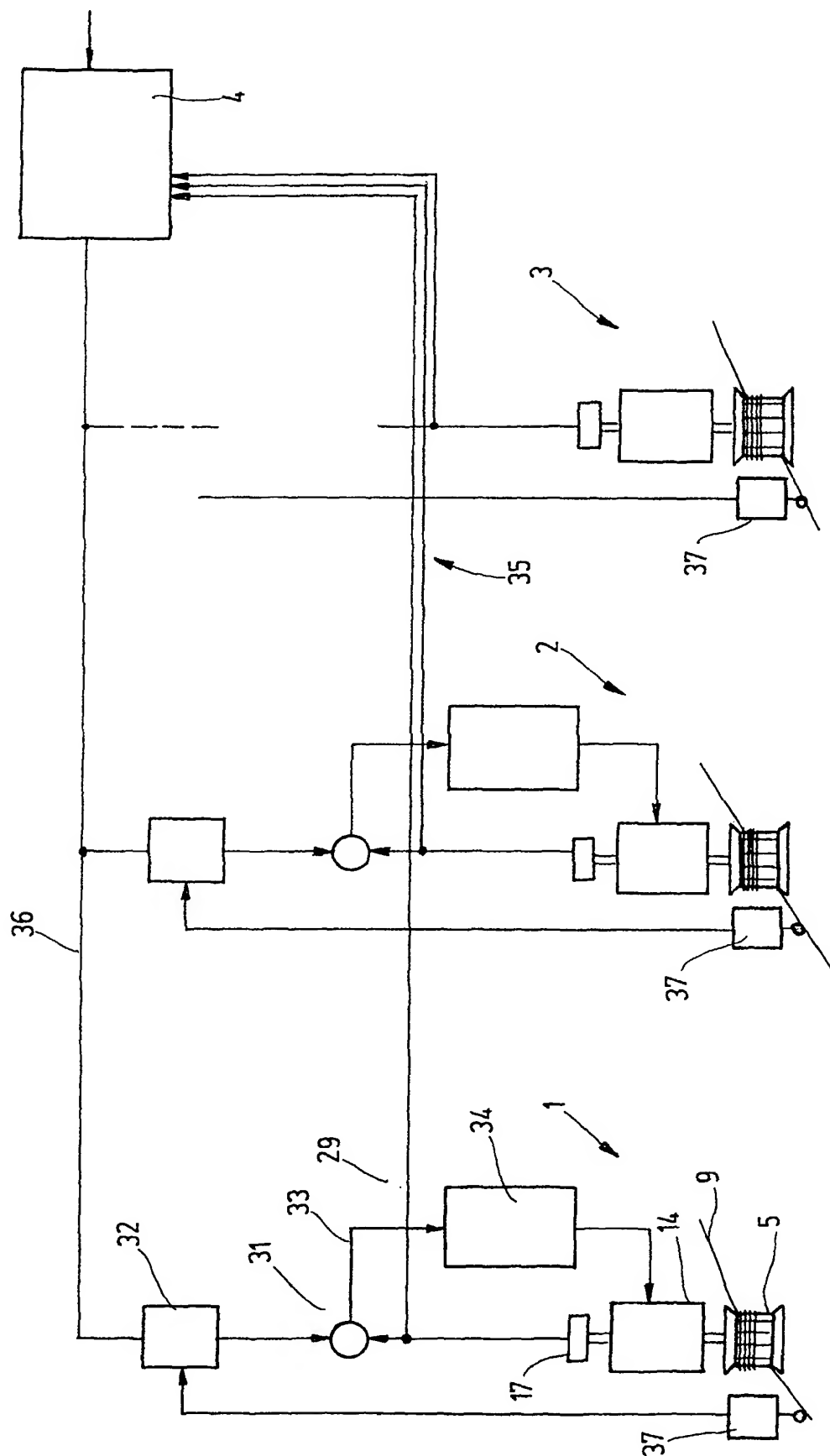


Fig. 2

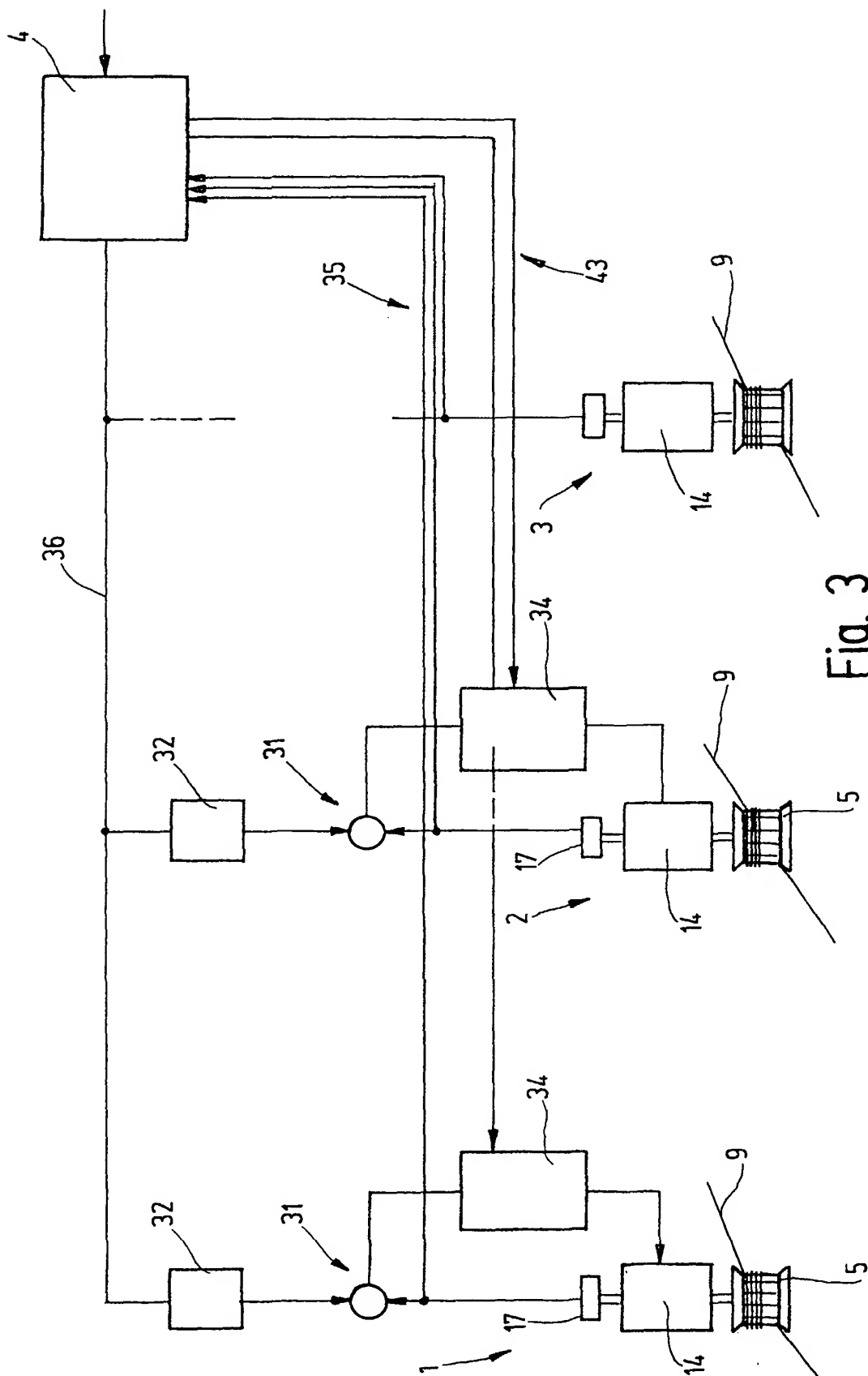


Fig. 3

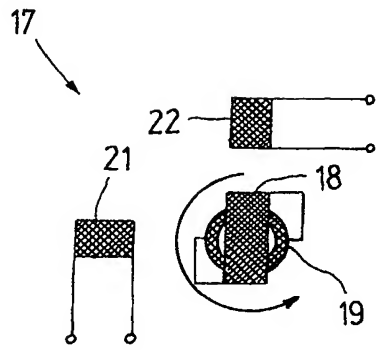


Fig. 4

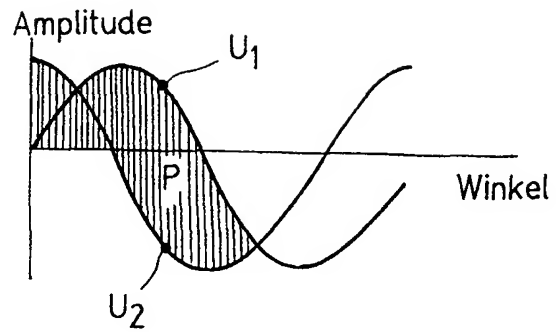


Fig. 5

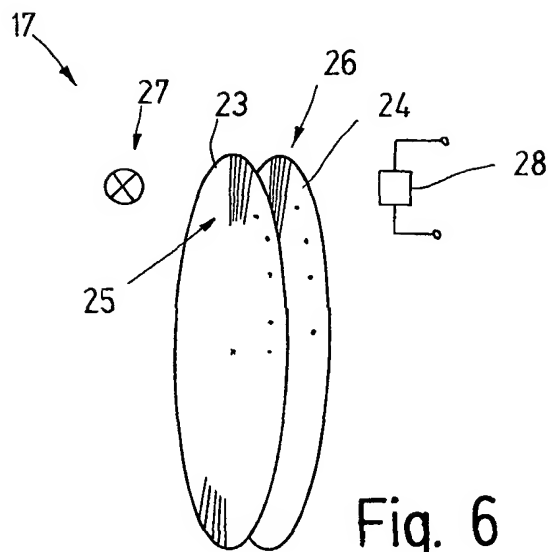


Fig. 6

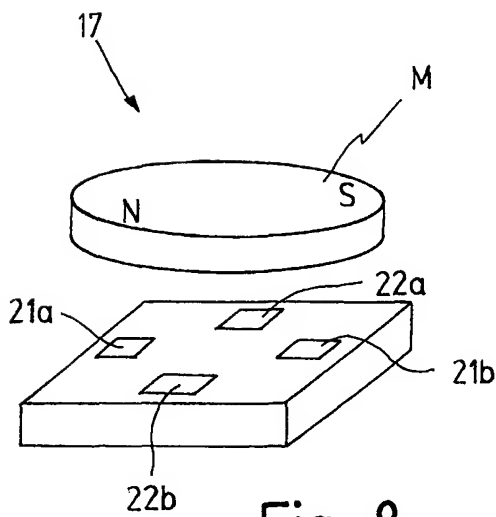


Fig. 8

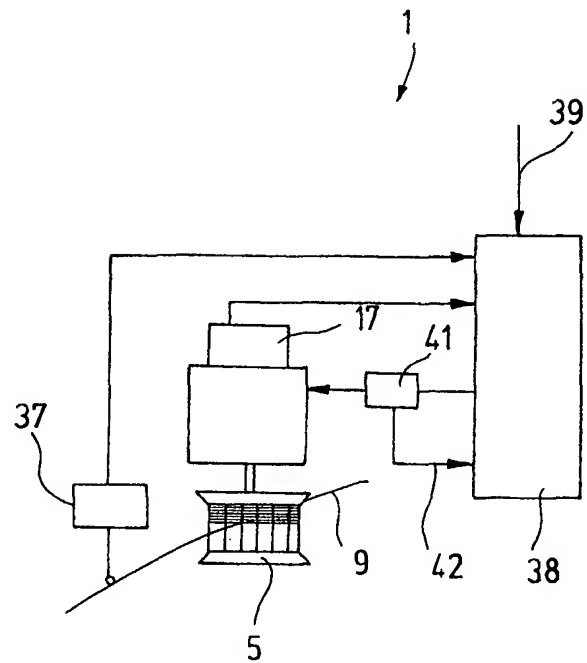


Fig. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/000736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 D04B15/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 D04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/031708 A (ORIZIO PAOLO S.P.A; ONEDA, FILIPPO) 17 April 2003 (2003-04-17) page 6, line 1 - page 10, line 24; claims 4,6; figure 3	1-5,8-11
A	US 5 912 541 A (BIGLER ET AL) 15 June 1999 (1999-06-15) column 4, line 62 - column 5, line 11; figure 3 column 6, lines 12-26 column 3, lines 50-59; figures 2A,2B	1,6
A	DE 102 34 545 A1 (MEMMINGER-IRO GMBH) 19 February 2004 (2004-02-19) column 6, line 1 - column 10, line 9; claims 1,13; figures 1,3	1,8, 12-17



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 June 2005

Date of mailing of the international search report

17/06/2005

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sterle, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000736

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03031708	A	17-04-2003	IT MI20012063 A1	07-04-2003
			WO 03031708 A1	17-04-2003
			EP 1432858 A1	30-06-2004
			US 2004237600 A1	02-12-2004
-----				
US 5912541	A	15-06-1999	NONE	
-----				
DE 10234545	A1	19-02-2004	AU 2003246539 A1	03-03-2004
			WO 2004016843 A1	26-02-2004
			EP 1525344 A1	27-04-2005
-----				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000736

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 D04B15/48

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 03/031708 A (ORIZIO PAOLO S.P.A; ONEDA, FILIPPO) 17. April 2003 (2003-04-17) Seite 6, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 24; Ansprüche 4,6; Abbildung 3	1-5,8-11
A	US 5 912 541 A (BIGLER ET AL) 15. Juni 1999 (1999-06-15) Spalte 4, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 11; Abbildung 3 Spalte 6, Zeilen 12-26 Spalte 3, Zeilen 50-59; Abbildungen 2A,2B	1,6
A	DE 102 34 545 A1 (MEMMINGER-IRO GMBH) 19. Februar 2004 (2004-02-19) Spalte 6, Zeile 1 - Spalte 10, Zeile 9; Ansprüche 1,13; Abbildungen 1,3	1,8, 12-17

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Juni 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sterle, D

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000736

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03031708 A	17-04-2003	IT MI20012063 A1	07-04-2003
		WO 03031708 A1	17-04-2003
		EP 1432858 A1	30-06-2004
		US 2004237600 A1	02-12-2004
US 5912541 A	15-06-1999	KEINE	
DE 10234545 A1	19-02-2004	AU 2003246539 A1	03-03-2004
		WO 2004016843 A1	26-02-2004
		EP 1525344 A1	27-04-2005